

ASPECTOS MICROESTRUCTURALES DE BIVALVOS TRIASICOS FOLIARES

MICROSTRUCTURAL ASPECTS OF FOLIATED TRIASSIC BIVALVES

Ana Márquez-Aliaga y Vicente Martínez del Alamo*

Palabras Clave: Triásico Medio, Muschelkalk, bivalvos, microestructura foliar.

Key Words: Middle-Triassic, Muschelkalk, bivalves, foliated-microstructure.

RESUMEN

Se estudian tres especies de Bivalvos del Triásico Medio con la concha parcialmente conservada. Proceden del Muschelkalk de la Cordillera Ibérica y del Prebético (España). Se han usado simultáneamente estudios de microscopía óptica, MEB y análisis mediante EDAX. Se pone de manifiesto la presencia de Fe_2O_3 en los "borings" de algunos *Placunopsis*, y se verifica la posición sistemática en TERQUEMIDAE de *Enantiostreon*.

ABSTRACT

Three species from the Muschelkalk of the Iberic and Prebetic Ranges (Spain) of the Middle-Triassic bivalves, with part of the shell preserved, have been studied. Optical microscopic studies, SEM and EDAX analysis have been used simultaneously. The presence of Fe_2O_3 in the borings of some *Placunopsis* is pointed out. The TERQUEMIDAE systematic position of *Enantiostreon* takes place.

INTRODUCCION

El tratamiento tafonómico, previo y necesario ante el estudio de cualquier yacimiento fósil (si se requieren conclusiones paleoecológicas) implica el conocimiento de los aspectos fosildiagenéticos de los taxones registrados (DE RENZI y MÁRQUEZ-ALIAGA, 1980; MÁRQUEZ-ALIAGA y DE RENZI, 1990). En este caso, Bivalvos del Triásico, es muy útil el análisis de las microestructuras de las conchas conservadas, tanto con microscopio óptico como con microscopio electrónico de barrido (MEB). El

uso de microanálisis por difracción de rayos X siguiendo el método EDAX complementa las técnicas anteriores.

MATERIAL Y METODOS

Situación geográfica/geológica de los yacimientos fosilíferos

En el yacimiento de Henarejos (Cuenca), sector suroeste de la Cordillera Ibérica (en la parte sureste de la Serranía de Cuenca), se recogieron *L. alberti*, *E. difforme* y parte de los *P. teruelensis* estudiados

* Depto. de Geología, Facultat de Biología, Universitat de València. C/Dr. Moliner 50, 46100 BURJASSOT (VALENCIA)

en este trabajo (ver Posición sistemática). El resto de especímenes de *P. teruelensis* aquí tratados

proceden del yacimiento de Aspe-Novelda (Alicante) (Fig. 1).



Fig. 1. Situación geográfica de los yacimientos.

Desde el punto de vista geológico, los yacimientos fosilíferos que han proporcionado las especies de bivalvos estudiadas pertenecen al Muschelkalk, que en la Cordillera Ibérica se corresponde con el Triásico Medio (Ladiniense) (MÁRQUEZ-ALIAGA, 1985) y en el Prebético con el Ladiniense Superior-Carniense (MÁRQUEZ-ALIAGA y MONTOLYA, 1989).

Metodología

Para la observación con microscopio óptico de las conchas se obtiene una lámina delgada de cortes longitudinales o transversales de las mismas. En el estudio al Microscopio Electrónico de Barrido se preparan fragmentos frescos de concha evitando cualquier alteración por ataque químico de las microestructuras. Las partículas se hacen transmisoras recubriéndolas de una película de oro mediante un 'escupidor de iones' ("ion sputter" JFC-1100) tras la previa fijación al porta con 'pintura de plata' ("silver paint").

La observación en lámina delgada (Fig. 4, 3-4), mediante el microscopio óptico, permite estudiar el tipo de microestructura desde la perspectiva cristalográfica, o su ausencia en caso de sustitución diagenética. Se ha usado un microscopio petrográfico NIKON 68822. El estudio con microscopio electrónico de Barrido (MEB) (Fig. 4, 5-7) se realizó con un Scanning S-2500 HITACHI. Esta técnica permite contrastar los aspectos microestructurales internos de las conchas conservadas, es decir, permite un más alta resolución en las estructuras a nivel topográfico. Asimismo se realizó microanálisis por difracción de rayos X (Figs. 2-3) mediante el método EDAX con una sonda KEVEX^R, que nos ha permitido conocer las características químicas cuantitativas de los distintos cristales de las muestras objeto de estudio, así como discernir respecto al grado de diagénesis.

RESULTADOS Y DISCUSION

Posición sistemática de las especies estudiadas

Este estudio se ha realizado sobre tres especies de bivalvos triásicos del orden PTERIOIDA. En AVICULOPECTINIDAE se incluye *Leptochondria alberti* (Goldfuss, 1838) y en TERQUEMIDAE *Enantiostreon difforme* (Schlotheim, 1822)

y *Placunopsis teruelensis* Wurm, 1911.

Descripción y discusión de las microestructuras estudiadas

***Microestructura de *Leptochondria alberti*

Observaciones ópticas: la lámina delgada muestra claramente una típica microestructura foliar constituida por una única capa. Los folios se disponen paralelos a la ornamentación del bivalvo pero mostrando cierta irregularidad característica de este tipo de microestructuras. La naturaleza calcítica de la microestructura viene avalada por la alta resistencia ante la fosildiagénesis de este tipo de conchas.

***Microestructura de *Enantiostreon difforme* (Fig. 4, 1)

Observaciones ópticas: se diferencian dos capas claramente: una externa con microestructura foliar y una interna esparítica en la que no se distinguen estructuras relictas. El aspecto regular de la parte interna (limitada por el relleno micrítico) y su relación con la superficie externa de la concha constituyen pruebas para afirmar que la superficie interna de la concha coincide con la línea de separación entre el material esparítico y el relleno micrítico. La esparita sería la consecuencia de procesos diagenéticos en el material aragonítico primario (DE RENZI y MÁRQUEZ-ALIAGA, 1980). (Fig. 4, 3). Ello prueba la composición bimineralica (calcita y aragonito) de la concha estudiada.

Observaciones al microscopio electrónico: Presenta microestructura foliar con las láminas agrupadas en paquetes no interrelacionados. La delicada preservación de las láminas foliares indica que los efectos de la diagénesis no han afectado enormemente a la morfología de la microestructura. Se puede poner de manifiesto su pertenencia a TERQUEMIDAE.

***Microestructura de *Placunopsis teruelensis* (Fig. 4, 2)

Observaciones ópticas: Presenta la típica estructura foliar muy bien conservada, compuesta por paquetes foliares más o menos paralelos entre

sí. Se pueden observar espacios rellenos de material esparítico, que podrían corresponder bien a espacios vacíos en la concha del animal vivo, o bien a espacios ocupados por una microestructura aragonítica que se disolvió y fue ocupada por cemento. Se advirtieron unas manchas oscuras, que se microanalizaron y se comprobó que correspondían a inclusiones de pirita. (Fig. 4, 4)

Observaciones al microscopio electrónico: su mayor resolución nos permite observar la disposición paralela pero irregular de las hojas. Esas láminas tienen un espesor inferior a $0,20\ \mu\text{m}$ (Fig. 4, 5-7). Es destacable la presencia de cristales idiomórficos de entre 20 y $30\ \mu\text{m}$ aproximadamente, intercalados entre las láminas foliares, que se corresponden con las manchas oscuras.

Resultados del microanálisis: Se comprueba la ausencia de hierro (Fe) y magnesio (Mg) y la

presencia de calcio (Ca) (Fig. 2). Ello nos permite plantear que se trataría de una microestructura primaria. Un segundo microanálisis (Fig. 3) nos muestra que las inclusiones detectadas entre las hojas foliares corresponden a cristales idiomórficos que presentan composición muy predominante de hierro (Fe) y oxígeno (O_2). Su composición cuantitativa es: Fe - $69,1\%$, O - $27,8\%$, Ca - $0,3\%$, K - $0,5\%$, Si - $1,5\%$ y Al - $0,8\%$. Se trata de una pirita Fe_2O_3 variedad mica rubí. El origen de la presencia de la pirita en esta microestructura lo desconocemos. Sin embargo, de acuerdo con ROLFE & BRETT (1969) la pirita se forma en medios alcalinos o neutros por reacción entre sulfuros resultantes de la rotura de materia orgánica y reducción bacteriana de sulfatos. La piritización puede ocurrir muy pronto, y favorece la fosilización. En nuestro caso es posible que su formación sea debida a microambientes reductores ocasionados por microorganismos que hicieron "boring" en la concha.

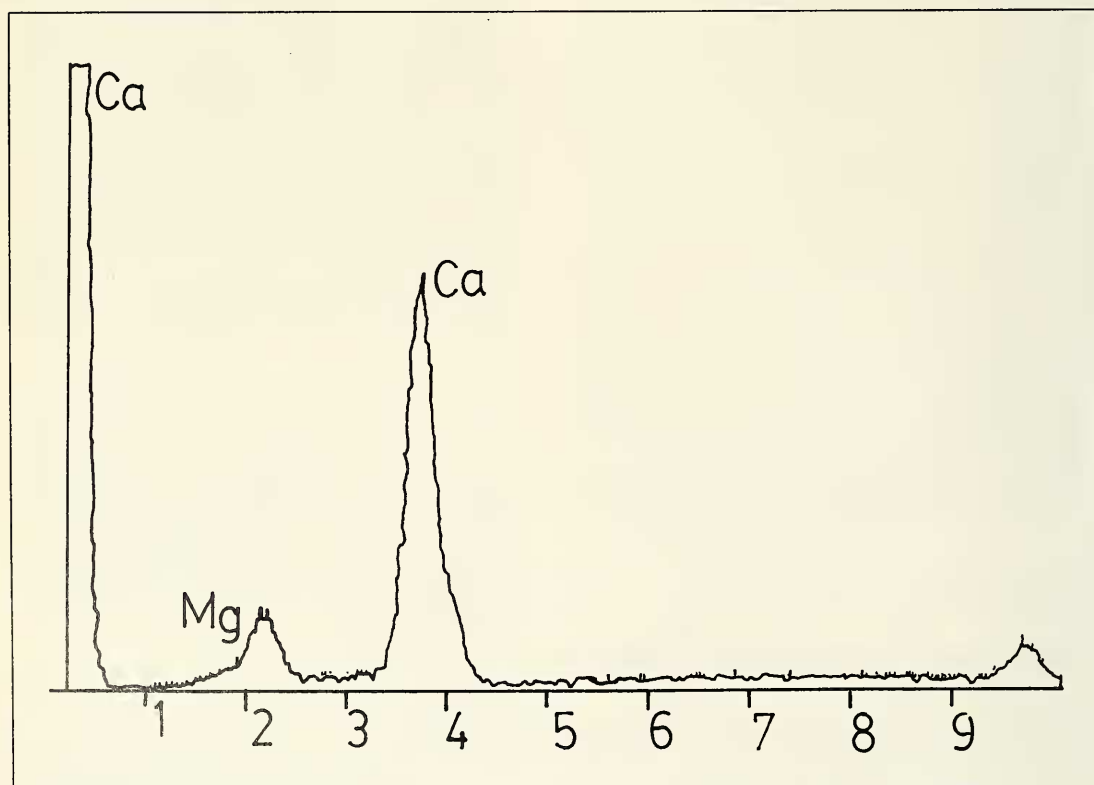


Fig. 2: Gráfica del microanálisis en *P. teruelensis*.

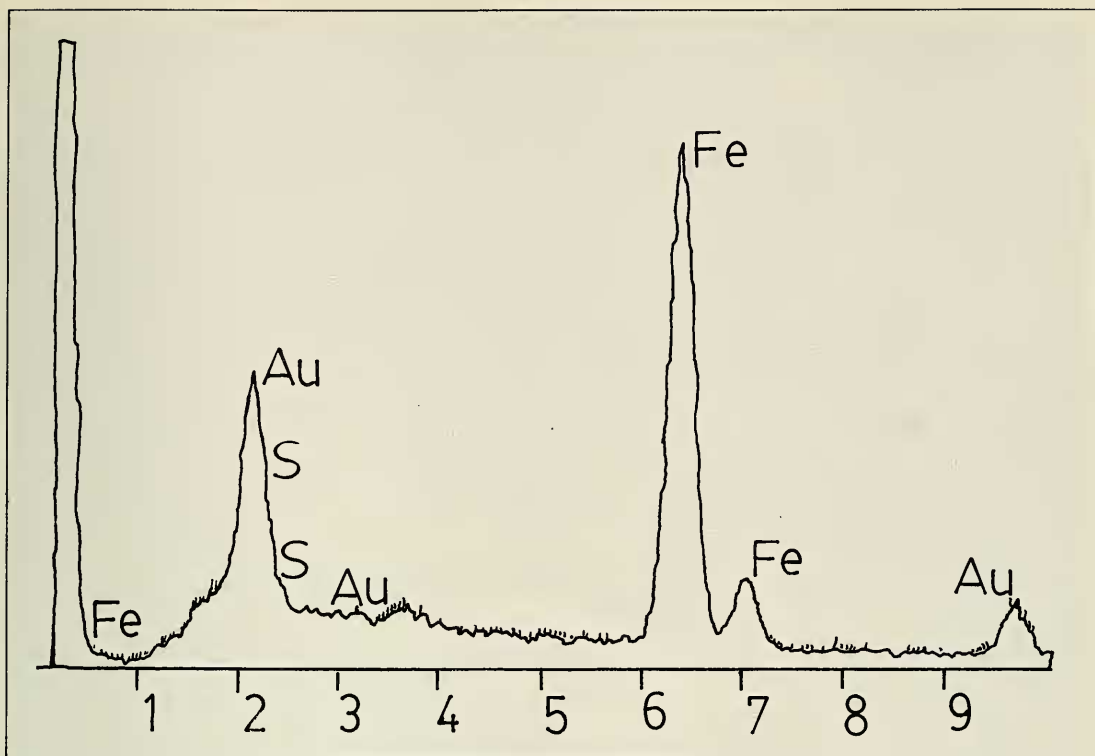


Fig. 3. Gráfica del microanálisis de las inclusiones en *P. teruelensis*.

CONCLUSIONES

Destacamos en primer lugar la importancia del estudio de las microestructuras de las conchas conservadas en fósiles antiguos. Concretamente, en el caso de bivalvos triásicos, cuyas determinaciones taxonómicas a veces son inciertas, el análisis de las mismas puede clarificar algunas posiciones sistemáticas, así *Enantiostreón* en TERQUEMIDAE.

Se verifica la microestructura foliar de *Placunopsis*, que en casos como el de *P. teruelensis* muestra perforaciones "boring" ocupadas por una variedad de mica rubí (Fe_2O_3). La naturaleza paralela desordenada de los folios, cuando se observa a grandes aumentos, aparece dispuesta en paquetes regulares y en conjuntos ordenados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los profesores C. RODRÍGUEZ BABIO, M. DE RENZI, J. M. BRITO, L. MÁRQUEZ, F.

ROBLES, R. GOZALO y M. V. PARDO sus aportaciones críticas y ayudas prestadas; a T. MONTÁN, P. GÓMEZ y A. TATO su colaboración en el manejo del Scanning. Trabajo subvencionado por los proyectos CAYCII PB0322; y 88LA202.

BIBLIOGRAFIA

- DE RENZI, M. y MÁRQUEZ-ALIAGA, A. 1980. Primary and diagenetic features in the microstructure of some Triassic Bivalves. *Rev. Inst. Inv. Geol.*, 34: 101-116.
- MÁRQUEZ-ALIAGA, A. 1985. Bivalvos del Triásico Medio del Sector Meridional de la Cordillera Ibérica y de las Catalánides. Tesis doctoral. *Serv. Publ. Univ. Complut. Madrid*, 40. 429 pp., 14 láms.
- MÁRQUEZ-ALIAGA, A. y DE RENZI, M. 1990. Aproximación tafonómica al registro fósil del Triásico marino español. *Com. Reunión Tafonomía y Fosilización*, Madrid, pp. 179-193.
- MÁRQUEZ-ALIAGA, A. y MONTAÑA, P. 1989. El efecto Lázaros en los trabajos paleontológicos: el Triásico de Alicante. *Com. V.J. de Paleontología*, València, pp. 91-92.
- ROLFE, W. D. I. y BRETT, D. W. 1969. Fossilization processes. In: *Organic geochemistry*, Eglinton & Murphy Eds., Springer-Verlag, pp. 213-244.

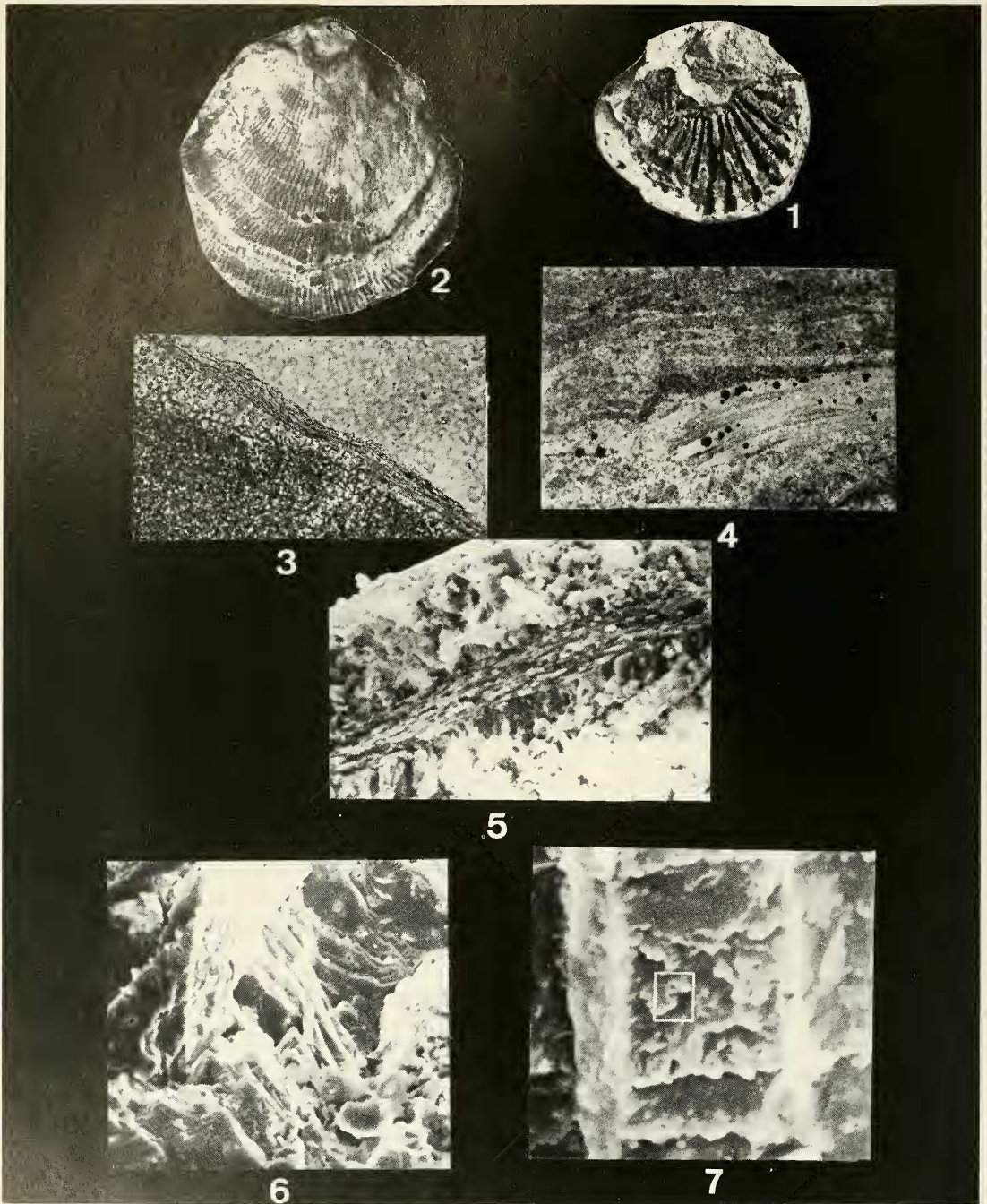


Fig. 4. 1, *Enantiostreon difforme* (Schlotheim, 1822), Henarejos (Cuenca) (x1); 2, *Placunopsis teruelensis* Wurm, 1911, Henarejos (Cuenca) (x3.5); 3, Corte transversal de la concha de *E. difforme* en lámina delgada. Se observa la capa foliar y la capa subyacente de esparita (x250); 4, Lámina delgada de la concha de *P. teruelensis*. Se muestran tres capas foliares entre las que existen cavidades rellenas de micrita (x250); 5, Micrografía electrónica de *P. teruelensis*, mostrando la microestructura foliar. Destaca la capa foliar entre el material esparítico, que, posiblemente, está relleno de cavidades (x1000); 6, Micrografía electrónica de *P. teruelensis*. Detalle de la microestructura foliar (x1990); 7, Micrografía electrónica de *P. teruelensis*. Detalle de la microestructura foliar (x4000).